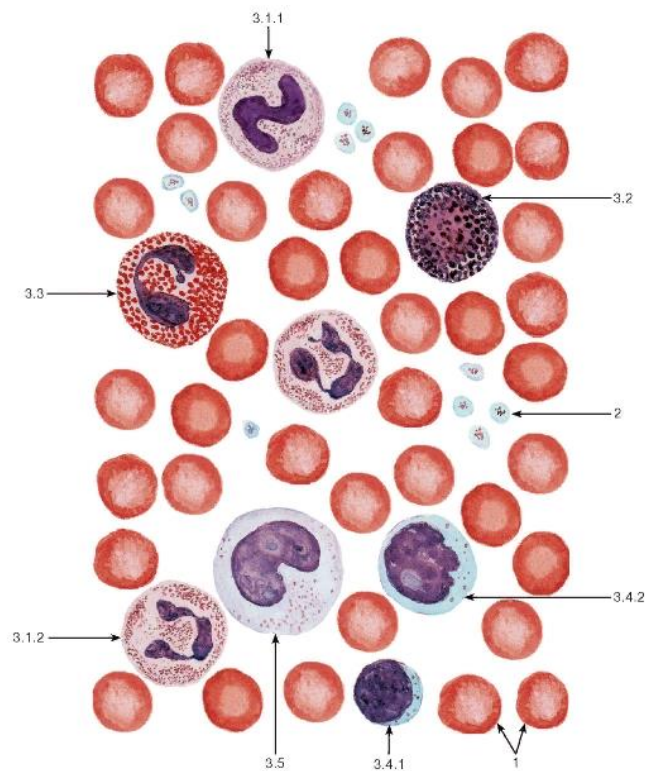


## 1) Препарат №24. Кровь человека (мазок)

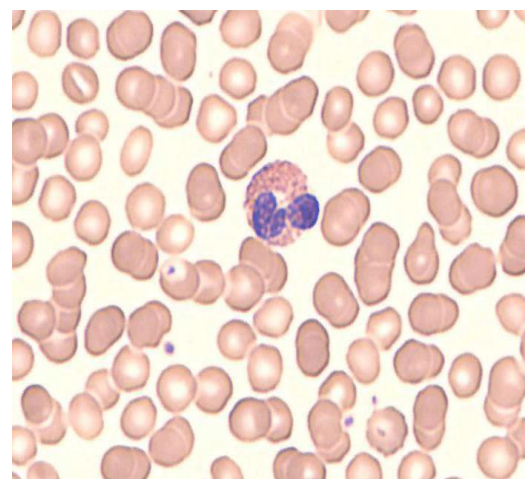
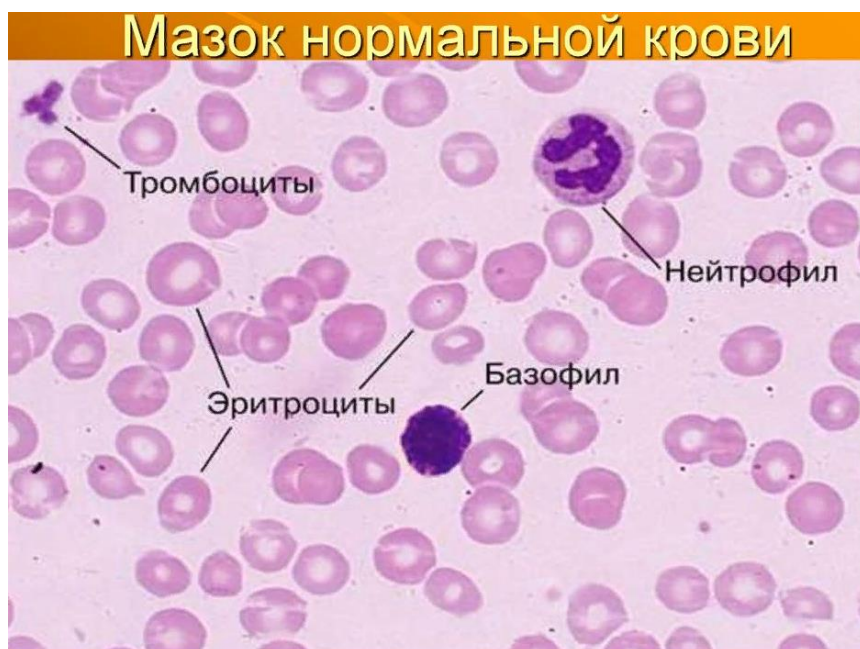
(окраска: аzur + эозин)

Кровь — разновидность опорно-трофической соединительной ткани, имеющее жидкое межклеточное вещество (плазму) — 55-60% и форменные элементы (40-45%), не взаимодействующие друг с другом и перемещающиеся с током плазмы.

! У человека крови — 5-9% от всей массы тела.



1.эритроцит, 2.тромбоцит, 3.лейкоциты  
(3.1 — нейтрофилы, 3.2 — базофилы, 3.3 — эозинофилы, 3.4 — лимфоцит(мал., средний), 3.5 - моноцит)



в центре эозинофил

### Форменные элементы:

1) Эритроциты (!!! оксифильные клетки + центр светлее, чем края — форма двояковогнутого диска - дискоцит)

- красные кровяные тельца.

- Нет ядра, лишены части органелл, специализированные

- не способны к делению
- средняя продолжительность жизни — 70-120 суток, размер — 7,5-8 мкм
- содержит до 66 % воды и до 33% гемоглобина ( 2 типа гемоглобина : HbA – у взрослых, HbF – у эмбрионов)
- полупроницаемая мембрана
- хорошо развит *гликокаликс* из олигосахаридов на плазмолемме (снаружи) ( адсорбируют вещества для транспорта) + наличие агглютиногенов и антигена резус-фактора.
- На внутренней поверхности плазмолеммы — гидролитические ферменты, гликоген, гликопротеиды.
- Кроме дискоцитов — 70% , еще различают формы:

- планоциты(с плоской поверхностью)

- сфероциты (шаровидные)

-эхиноциты (шиповидные)

- стоматоциты (куполообразные)

- по размерам выделяют : микроциты, нормоциты и макроциты
- при заболеваниях — аномальные формы — пойкилоцитоз
- при заболеваниях — изменение размера эритроцитов — анизоцитоз

!!!! Форма зависит от возраста и состояния здоровья

Функция:

1. дыхательная , 2. транспортная

2) **Тромбоциты** (!!!маленькие базофильные участки)

- безъядерные фрагменты цитоплазмы мегакариоцитов(гигантских клеток костного мозга).

- Имеют вид пластинок округлой или неправильной формы
- время в кровотоке — 8-11 суток, размер — 2-3 мкм.
- Цитолемма покрыта гликокаликсом.
- Выделяют : гиаломер (более светлая часть) и грануломер (темный) — скопление остатков органелл мегакариоцита, среди которых есть альфа-гранулы с гидролазами, тромбокиназа, каталаза.
- содержат:

-пучки тонких филаментов (большинство актиновых), участвующих в ретракции сгустка.

-микротрубочки (цитоскелет)

-микротрубочки большего диаметра, связывающие тромбоцит с окружающей средой.

- Различают 5 форм:

-юные, зрелые, старые, дегенеративные, гигантские формы раздражения.

- Повышенное число юных клеток у новорожденных, повышенное число старых форм при онкологических заболеваниях

- **Функции:**

1. защитная — образование тромба(нерастворимого сгустка крови)

2.участие в метаболизме серотонина.

3.секреторная (секреция факторов роста и ф. Свертывания крови при иммунных реакциях)

-нейтрофилы

— *Зернистые лейкоциты* = гранулоциты: -эозинофилы

### 3) Лейкоциты

-базофилы

*Незернистые лейкоциты* = агранулоциты: -лимфоциты

-моноциты

**!!!! Все имеют Неспецифическую зернистость, а СПЕЦИФИЧЕСКУЮ только гранулоциты.**

#### (а) Нейтрофилы

- !!!!! гранулы окрашиваются и кислыми, и основными красителями (мелкая фиолетовая зернистость)
- 47-72% от общего числа лейкоцитов, размер — 12-19 мкм.
- различают :

- юные (ядро бобовидное) — 0-0,5 %

-палочкоядерные (ядро в виде подковы или S-образное — 3-5%

-сегментоядерные (3-5 сегментов в ядре в зависимости от возраста лейкоцита) — 60%-65%

- **Функции:**

1. антибактериальная (микрофаг)

2. участие в воспалительных реакциях.

#### (б) Эозинофилы

- !!!!! специфическая крупная зернистость окрашивается кислыми красителями
- 0,5-5% от общего числа лейкоцитов, размер — 12-17 мкм.
- Также 3 формы, как у нейтрофилов (ядро из 2х сегментов у сегментоядерного, соединенных перемычкой(в лекции 2-5))
- слабо развиты органеллы
- суточное колебание по количеству (мах-ночью, min-утром)
- подвижные клетки
- **Функции:**

1. снижение содержания гистамина (повыш содержание эозинофилов- показатель аллергической реакции).

2. антипаразитарная (убивают личинки паразитов).

(в) Базофилы

- !!!!! крупная специфическая зернистость окрашивается основными красителями
- 0,5-1% от общего числа лейкоцитов, размер — 10-12 мкм.
- Ядро ЛОПАСТНОЕ (2-3 дольки), многочисленные органеллы.
- В кровотоке 48ч, в ткани быстро погибают.
- Специфические гранулы содержат:

-гепарин (антикоагулянт)

-гистамин (повышает проницаемость соед.ткани, способствует развитию отека и воспаления)

-серотонин, пероксидаза и т. д.

- Функции:

1. регуляция процессов свертывания крови и проницаемости сосудов

2. участие в аллергических реакциях.

**У АГРАНУЛОЦИТОВ ядра НЕ сегментированы и нет специфической зернистости.**

(а) Лимфоциты (!!!! интенсивно окрашенное ядро круглой/бобовидной формы + узкий ободок базофильной цитоплазмы)

- 19-37% от всех лейкоцитов.
- Различают по размерам:

-малые (4,5-6 мкм) — 85%

-средние (7-10 мкм) — 15 %

-большие (10+ мкм) — только в лимфоидной ткани.

- Выделяют:

1. В-лимфоциты (30%, высокий уровень иммуноглобулинов в плазмолемме)  
Ф-я: участие в выработке антител (гуморал иммунитет)

2. Т-лимфоциты-тимусзависимые (70%, низкий уровень иммуноглобулинов в плазмолемме). Ф-я: -клеточный иммунитет (Т-хелперы, Т-киллеры, Т-супрессоры и Т-памяти (память о инфекции)

-гуморальный иммунитет (выработка лимфокинов, которые регулируют деятельность В-лимфоцитов).

3. Стволовые клетки крови

(б) Моноциты

- ядро овальное или бобовидное
- цитоплазма обширна, слабобазофильна
- подвижны
- содержат лизосомы, пиноцитозные пузырьки, фаголизосомы.
- Размеры в мазке больше 20 мкм
- живут в кровотоке 12-32 часа, затем в ткани до 30 дней.

Функции: главная — макрофаг!

(немножко теории)

Функции крови: (по учебнику, по лекции только выделенные)

- 1) дыхательная (перенос кислорода и углекислоты)
- 2) трофическая (доставка органам питательных веществ)
- 3) **защитная** (гуморальный и клеточный иммунитет + свертывание крови при травмах)
- 4) выделительная (удаление и транспортировка продуктов обмена)
- 5) **гомеостатическая** (поддержание постоянства внутренней среды организма)
- 6) **транспортная** (транспортировка гормонов и БАВ)

Плазма крови - межклеточное вещество жидкой консистенции

- **НЕ синтезируется форменными элементами**, а образуется из межтканевой жидкости, поэтому содержит до 93% воды.

- сложная смесь белков, аминокислот, углеводов, жиров, солей, гормонов, ферментов, растворенных газов.

- осн. Белки : альбумины, глобулины, фибриноген

- **pH = 7,36!!!!**

**Гемограмма. Лейкоцитарная формула.**

1) Эритроциты (муж:  $3,9-5,5 \cdot 10^{12}/л$ , жен:  $3,7-4,9 \cdot 10^{12}/л$ )

продолжительность жизни — 70-120 суток

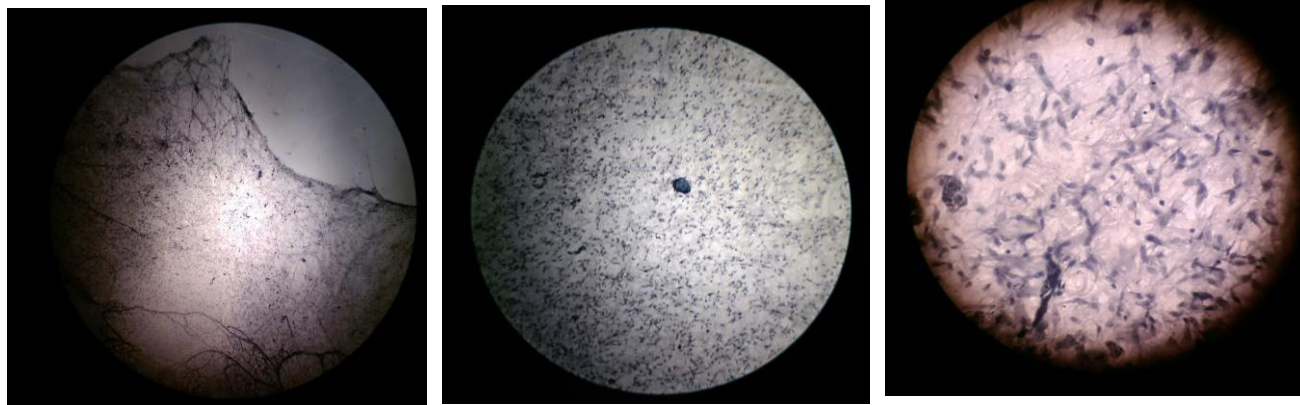
2) Тромбоциты ( $200-400 \cdot 10^9/л$ ) продолжительность жизни 9-10 суток

3) Лейкоциты ( $4-9 \cdot 10^9/л$ ):

- нейтрофилы-60-70% (по лекции 47-72%)
- эозинофилы-1-5% (0,5-5 по лекции)
- базофилы-0-0,5%
- лимфоциты-20-35% (по лекции 19-37%)
- моноциты-2-8%

## 2) Препарат №60. Рыхлая соединительная ткань

(окраска: железный гематоксилин)



образует строму большинства органов, сопровождает кровеносные сосуды, образует сосочковый слой дермы.

На занятии в препарате находили только **фибробласт, тучную клетку, волокна в матриксе и некоторые клетки крови(нейтрофил, лимфоцит)**

Все остальное по классификации ниже.

Выделены 4 группы клеток:

- 1) Тканеобразующие (фибробласты, фиброциты)
- 2) Клетки крови и их производные (тканевые базофилы, макрофаги, плазмоциты)
- 3) Клетки, окружающие сосуды (адвентициальные клетки, перициты)
- 4) Клетки со специальными свойствами (адипоциты, меланоциты)

**Рыхлая волокнистая соединительная ткань**



### **1) Фибробласты**

- *крупное прозрачное ядро*
- *нечеткие границы*
- *уплощенная отростчатая форма, веретенообразные*

-входят в дифферон и развиваются из стволовых клеток (мезенхима).

Функции: продуцируют компоненты межклеточного вещества (белки, например проколлаген, и протеогликаны и гликопротеины основного аморфного вещества.

+(доп ф-и)

-заживление раны

- образование соединительно-тканной капсулы вокруг инородного тела.

Конечная стадия развития фибробласта - фиброцит (не способен к делению).

-узкие длинные с палочковидным ядром.

### **2) Тучные клетки** (мастоциты, тканевые базофилы, гепариноциты, лаброциты)

! специфическая зернистость (есть и неспецифическая, но на препарате не видна)

- **четкие границы**
- **вся цитоплазма содержит крупные базофильные гранулы**
- **овально-многогранная форма**
- **плотное компактное небольшое ядро**

- из базофилов крови (спорно, в учебнике почему -то из стволовых клеток красного костного мозга, но по классификации, наверное, всё-таки базофилы)

- количество меняется в зависимости от физиологического процесса

- Гранулы содержат:

1. гистамин (усиливает проницаемость)
2. гепарин (снижает свертываемость крови)
3. серотонин (расширяет кровеносные сосуды)

Функции:

1. регулируют местный гомеостаз
2. участвуют в аллергических и воспалительных реакциях

### 3) Макрофаги

- **четкие границы и Неровная форма клеток**
- **много псевдоподий**
- **плотное бобовидное ядро**
- **много лизосом**
- **в цитоплазме вакуоли и гранулы**

- образуются из моноцита крови.

- Различают макрофаги:

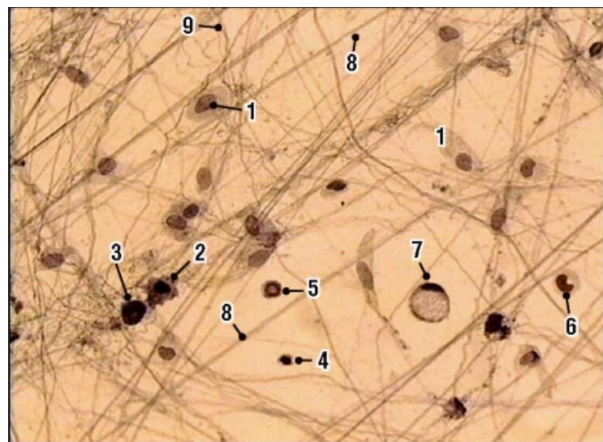
- ➔ свободные — способны перемещаться по организму (например, макрофаги серозных полостей)
- ➔ фиксированные (макрофаги костного мозга, костной и хрящевой тканей, макрофаги селезенки и лимф. узлов, клетки Лангерганса, макрофаги ЦНС)

!!!! Имеют органеллы, для синтеза ферментов, расщепляющих чужой материал.

Функции: (!защитная!)

1. опосредованный и неопосредованный фагоцитоз бактерий и разрушающихся клеток.
2. выделяют в окружающую среду вещества с антивирусным, антибактериальным и цитотоксическим действием.
3. участвуют в иммунных реакциях, передавая антигены Т-лимфоцитам.

1 - фибробласт; 2 - макрофаг (гистиоцит); 3 - тучная клетка (тканевой базофил); 4 - лимфоцит; 5 - нейтрофил сегментоядерный; 6 - моноцит; 7 - адипоцит однокапельный; 8 - коллагеновые волокна; 9 - эластические волокна



#### 4) Плазмоциты (плазматические клетки)

- *крупное ядро, располож-е эксцентрично*
- *светлый участок в околоядерной зоне — комплекс Гольджи и центриоли*
- *цитоплазма с гЭПС*
- *овальная округлая форма*

- из В-лимфоцитов в лимфоидных органах.

-!!!!высокая скорость синтеза и секреции антитела

- количество увеличивается при различных заболеваниях.

Функция: продуцируют иммуноглобулины (антитела).

#### 5) Меланоциты (пигментоциты)

- отростчатой формы, содержат пигмент — меланин.

- локализуются в базальном слое эпидермиса

-НЕ из мезенхимы, образуется из ганглиозной пластинки(нейроэктодермы)

#### 6) Жировые клетки (адипоциты)

- почти весь объем клетки занимает жировая капля, ядро плоское на периферии.

- располагаются группами

- способны накапливать резервный жир в большом количестве.

Функции: - трофическая, - участие в терморегуляции.

7) Перициты — клетки, окружающие кровеносные сосуды и входящие в состав их стенки.

8) Адвентициальная клетка - самая малодифференцированная клетка, из нее все клетки 1 группы (по классификации)

+ **нейтрофилы и лимфоциты, моноциты**

#### Межклеточное вещество

- преобладает аморфный матрикс- гелеобразная субстанция.
- содержит гликозаминогликаны, гликопротеины, альбумины и глобулины, поступающие из плазмы крови, метаболиты, неорганические ионы(диффундирующие в клетки или из них)
- в матриксе — коллагеновые и эластические волокна , не имеющие определенной ориентации:

1) коллагеновые (малая растяжимость, большая прочность):

-образованы фибриллярным белком - коллагеном



- типы коллагеновых волокон: 1 тип — в рыхлой соединительной ткани различных органов (кожи, костей), 2 тип — в хрящевой ткани, 3 тип — в ретикулярных волокнах, 4 и 5 типы в базальных мембранах.

2) эластические волокна (эластичность и растяжимость):

- тонкие, образуют анастомозы друг с другом

- состоят, как правило, из 2х белков: эластина и фибриллина.

### **3. Препарат № 58. Плотная оформленная соединительная ткань** **(поперечный срез сухожилия)**

*Окраска: гематоксилин + эозин*

!!! Т.к. оформленная, следовательно, расположение волокон строго упорядочено и строго соответствует тем условиям, в которых функционирует данный орган.

**1) Сухожильные пучки 1-го порядка** (из коллагеновых волокон, плотно прилегают друг к другу)

**2) Сухожильные клетки — фиброциты**

- расположены между пучками коллагеновых волокон.

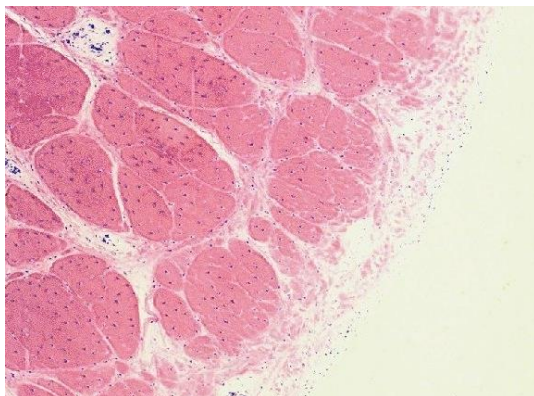
- в сухожилиях называются тендиноцитами.

**4) Сухожильные пучки 2-го порядка**

- состояются из пучков 1 порядка, окруженных прослойкой рыхлой соединительной ткани - **эндотеноний**

**б) Сухожильный пучок 3-го порядка**

- из пучков 2 порядка, разделенные более толстой прослойкой рыхлой соединительной ткани - **перитеноний**.

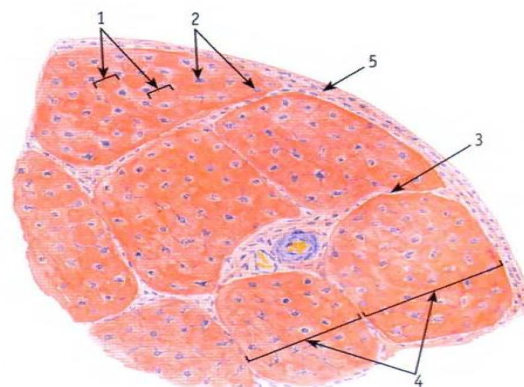


**7) Иногда в крупных сухожилиях (ахиллово) — пучки 4 порядка, окруженные эпитенонием.**

!!! (кроме того между пучков 1 расположено еще небольшое количество фибробластов и аморфное вещество)

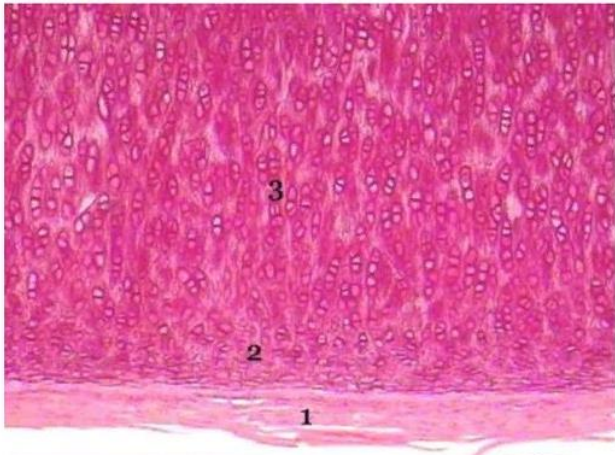
!!! в прослойке соединительной ткани нервы, кровеносные сосуды и немного фибробластов.

1. пучки 1 пор.
2. тендиноциты
3. эндотеноний
4. пучки 2 пор.
5. перитеноний



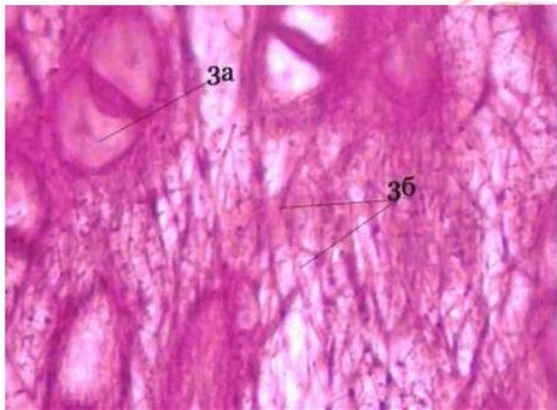
#### 4. Препарат №8. Эластический хрящ (ушная раковина)

Окраска: гематоксилин + орсеин



Окраска: орсеин – гематоксилин.

- 1 надхрящница.
- 2 зона молодого хряща – хондробласты.
- 3 зона зрелого хряща:
  - а) изогенные группы
  - б) эластические волокна.



\*Эластическая хрящевая ткань — там, где хрящевая основа подвергается изгибам (в ушной раковине, клиновидный хрящах гортани, надгортанник, Евстахиева труба).

ВАЖНО (не только в этой теме):

**Дифферон** — совокупность клеток, сходных генетически, находящихся в разных стадиях дифференцировки. (пример: прехондробласт(из адвентициальной клетки) — хондробласт — молодой хондроцит - хондроцит)

#### 5. Препарат № 65. Гиалиновый хрящ (стенка трахеи)

Окраска: гематоксилин + эозин



## 1) Надхрящница

- волокнистая соединительная ткань, покрывающая хрящ снаружи.

Различают 2 слоя:

1. Наружный фиброзный — содержит сплетения мелких сосудов.
2. Внутренний хондрогенный слой — содержит прехондробласты (предшественники хрящевых клеток).

Функции: 1) мех. И био. Защита, 2) образование хряща, регенерация, 3) питание хряща.

## 2) Хрящевая пластинка, где различают:

### 1. Зону молодой хрящевой ткани.

- Молодые хондроциты

- округлой формы
- расположены по одиночке
- способны к делению
- вырабатывают компоненты аморфного вещества — коллагеновые волокна (на препарате не видны).

- Межклеточный матрикс (ОКСИФИЛЕН).

### 2. Зона зрелой хрящевой ткани

- Зрелые хондроциты

- расположены НЕ по одиночке, а образуют ИЗОГЕННЫЕ группы (-группы клеток, лежащих в одной лакуне) по **5-8 хондроцитов** ( в инете 2-6) в 1 группе (все потомки 1 незрелого хондроцита)
- на равне с коллагеновыми волокнами вырабатывают кислые гликозамингликаны: гиалуроновую кислоту, хондроитинсульфаты.

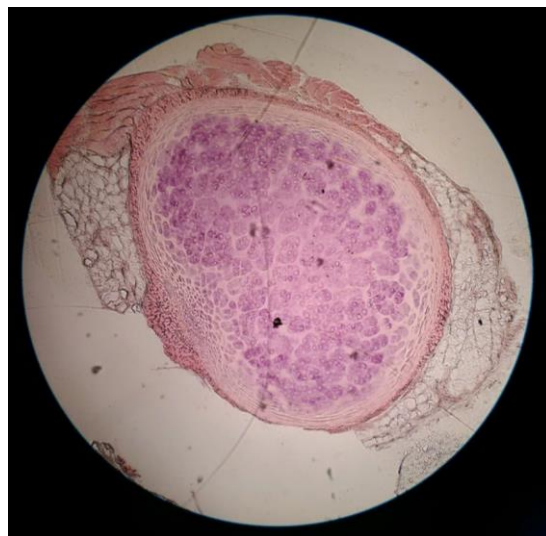
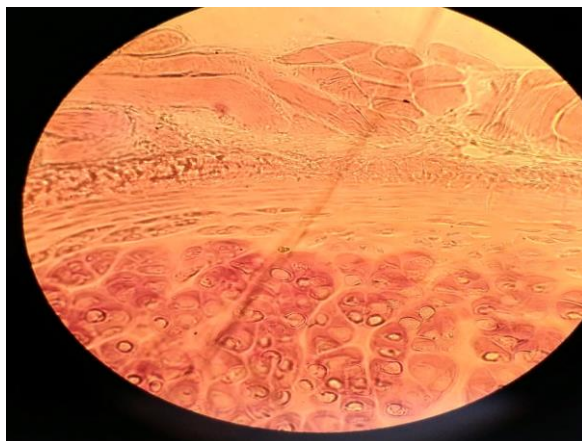
\* межклеточное вещество по мере развития уплотняется, поэтому делящиеся клетки не могут разойтись далеко друг от друга.

- Не способны к делению

-Зрелый межклеточный матрикс — БАЗОФИЛЕН, за счет гликозамингликанов.

\*Гиалиновая хрящевая ткань (стекловидная) — т. к. прозрачность и голубовато-белый цвет.

\* Встречается в местах соединения ребер с грудиной, в гортани, воздухоносных путях, на суставных поверхностях костей.



\*Отсутствие надхрящницы на поверхности хряща, обращенной в полость сустава (гиалин.хрящ).

### ОТЛИЧИЯ ГИАЛИНОВОГО ХРЯЩА ОТ ЭЛАСТИЧЕСКОГО :

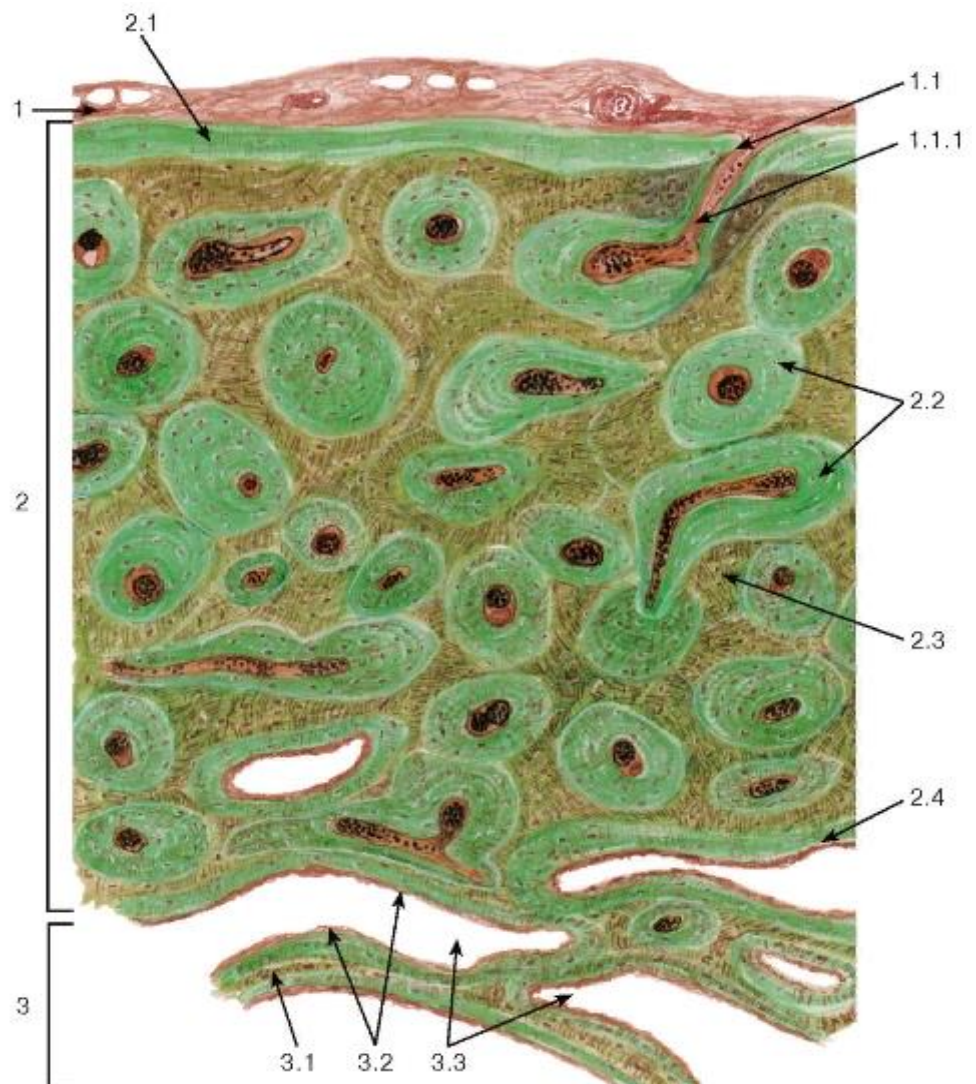
- 1) В гиалиновом хряще изогенные группы расположены беспорядочно (по 5-8 хондроцитов), а в эластическом — упорядоченно(столбиками) (по 2-3 хондроцита).
- 2) В гиалиновом только коллагеновые волокна, а в эластическом — коллагеновые + эластические.
- 3) Отличия в окраске основного матрикса: в гиалиновом — базофилен, а в эластическом - вишневого цвета(оксифилен), за счет эластических волокон.
- 4) При нарушении трофики гиалиновый хрящ подвергается обызвествлению, а эластический при нарушении трофики — НЕ подвергается.
- 5) Хондроитинсульфаты в эластическом есть, но их намного меньше, чем в гиалиновом.

ОБА ХРЯЩА не имеют кровеносных сосудов, только в надхрящнице.

### 6. Препарат №68. Пластинчатая костная ткань (поперечный разрез диафиза трубчатой кости)

*Окраска: тионин  
(зеленый цвет)  
+пикриновая кислота  
(желтый, оранжево-коричневый)*

1. надкостница
  - 1.1прободающий (фолькмановский канал)
    - 1.1.1. кровеносный сосудам
2. компактное вещество
  - 2.1. слой наружных окружающих (общих) пластинок
  - 2.2 остеоны
  - 2.3. вставочные пластинки
  - 2.4. внутренние окружающие(общие) пластинки
3. губчатое вещество кости
  - 3.1. костные трабекулы
  - 3.2. эндост
  - 3.3. межтрабекулярные пространства





- из нее построено компактное и губчатое вещество.

**С.Ф.Е. - костная пластинка** (НЕ остеон) — участок костной ткани, в котором коллагеновые волокна располагаются параллельно друг другу., но они пронизаны отдельными волокнами, расположенными перпендикулярно (!!! большая прочность ткани).

**Включает:**

-коллагеновые волокна (не различимы)

-остеоциты (тела располагаются в костных лакунах, а длинные отростки в костных канальцах). !!! поддерживают гомеостаз костной ткани, выделяя небольшое количество ферментов.

1) Надкостница (периост) — (на препарате подразделения не различаем)

1. Наружный (фиброзный слой) — волокнистая соединительная ткань
2. Внутренний (остеогенный слой) — большое количество клеток разной степени дифференцировки.

Функции: рост, развитие, трофика (через нее питающие сосуды), регенерация.

2) Компактная костная ткань — содержит остеоны.

1. Слой наружных окружающих пластин

-пронизан прободающими (Фолькмановыми) каналами

+ прободающие (Шарпеевы) волокна из надкостницы.

2. Остеонный слой

- Остеон - система цилиндров, вставленных один в другой. В двух смежных пластинках пучки оссеиновых волокон идут почти под прямым углом друг к другу.

В нем различают: стенку остеона из костных пластинок и полость остеона (Гаверсов канал) — там проходит кровеносный сосуд..

- Промежуточные (интерстициальные) пластинки — остатки разрушенных остеонов.

3. Слой внутренних окружающих пластин.

- хорошо развит там, где непосредственно граничит с эндостом (подкостницей) (иногда между ними нет губчатой ткани).

4. Губчатая ткань — представлена в виде трабекул (перекладин) (НЕ содержит остеонов)

5. Эндост (подкостница — капсула костномозговой полости)

!!!! между эндостом и периостом — микроциркуляция жидкости и минеральных веществ благодаря лакунарно-канальцевой системе костной ткани.

## **7. Препарат № 69(134). Прямой (перепончатый) остеогенез**

*Окраска: гематоксилин + эозин*

-НЕПОСРЕДСТВЕННО ИЗ МЕЗЕНХИМЫ

- характерен при образовании плоских костей.

1) **Клетки мезенхимы:** крупное ядро, уплощенная отростчатая форма, базофильная цитоплазма, т. к. дифференцируется (суперразвитая гЭПС).

!! в мезенхиме — сосуды.

## 2) **Остеобласты** (НА ПЕРИФЕРИИ)

- различная форма
- округлое ядро
- слабобазофильны
- бывают активные и покоящиеся

Функция: выделяют органическую составляющую (оссеомукод-коллагеновые волокна, гликопротеины(ОСТЕОНЕКТИН)), матриксные пузырьки, содержащие Са, липиды, щелочную фосфатазу,.

## 3) **Остеоциты** (ВНУТРИ)

- утратили способность к делению
- форма отростчатая
- ядро компактное, относительно крупное
- органеллы развиты слабо
- лежат в лакунах, повторяющих контуры остеоцита

Функция: гомеостаз костной ткани за счет синтеза небольшого количества ферментов.

## 4) **Остеокласты** (НА ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕКЛАДИН)

- из стволовых клеток крови
- крупные (150-180 мкм, а остеобласт к примеру 15-20)
- многоядерные
- цитоплазма оксифильна
- на поверхности, прилежащей к пластине — микроскладчатая кайма — область синтеза и секреции гидролитических ферментов.

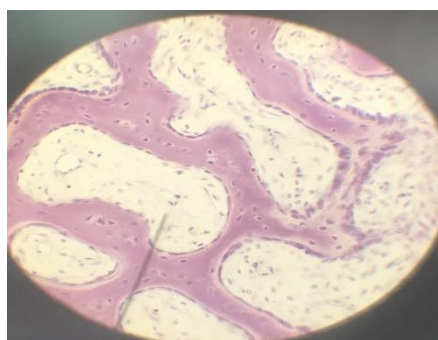
Функция: разрушение костной ткани (способствуют перестройке костной ткани)

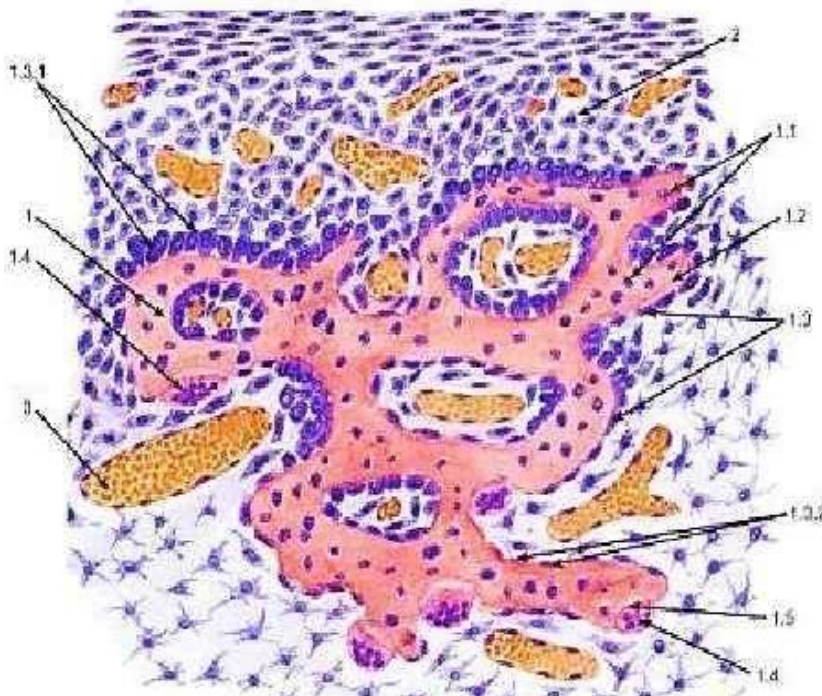
**5) Необызвествленный (прекостный) матрикс или остеоид — СЛАБО ОКСИФИЛЕН.**

**6) Обызвествленный костный матрикс — ЯРКО ОКСИФИЛЕН.**

+ **кровеносный сосуд**

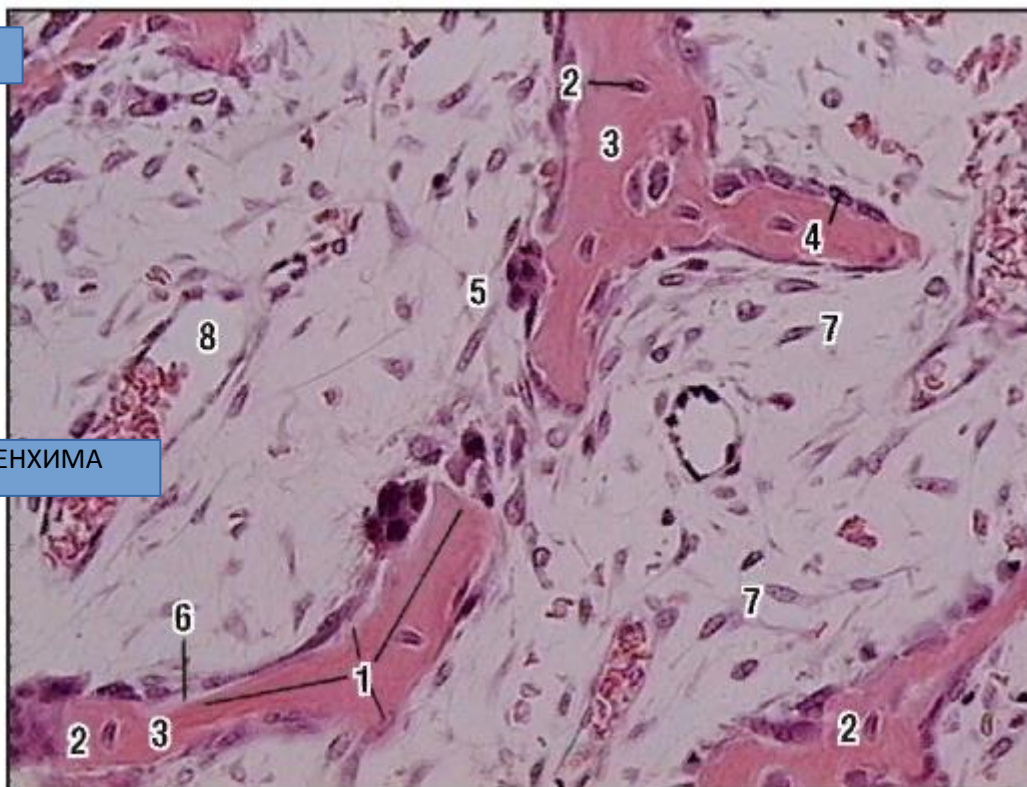
Наш препарат →





- 1 - костная трабекула:
- 1.1 - лакуны остеоцитов,
- 1.2 - обызвещенное межклеточное вещество,
- 1.3 - остеобласты,
- 1.3.1 - активные остеобласты,
- 1.3.2 - неактивные остеобласты,
- 1.4 - остеокласты,
- 1.5 - эрозивная лакуна;
- 2 - клетки остеогенной (дифференцирующей из мезенхимы) соединительной ткани;
- 3 - кровеносный сосуд

ОСТЕОБЛАСТ



МЕЗЕНХИМА

СТАДИИ:

1) Образование остеогенного островка

-КЛЕТКИ МЕЗЕНХИМЫ превращаются в ПРЕОСТЕОБЛАСТЫ.

2) Остеоидная стадия ( расширение островка и образование костных островков)

- ПРЕОСТЕОБЛАСТЫ превращаются в ОСТЕОБЛАСТЫ , а те затем в ОСТЕОЦИТЫ.

+ начало биосинтеза белка коллагена и его секреция.

Разрастающиеся волокна раздвигают клетки, которые остаются связаны с помощью канальцев, формируются остеоциты.



### 3) Минерализация межклеточного вещества

или кальцификация, или импрегнация солями межклеточного вещества.

-ОСТЕОНЕКТИН — посредник кальцификации!!!!

Он связывает избирательно соли Ca и P с коллагеном, в результате образуются костные перекладины.

Между перекладинами — рыхлая соединительная ткань.

### 4) Формирование костных пластинок.

-разрушение отдельных участков кости и врастание кровеносных сосудов.

Вокруг каждого сосуда-слой остеобластов (в последующем — остеон). - развитие пластинчатой костной ткани.

## **8. Препарат № 70. Непрямой остеогенез на месте хрящевой модели**

*Окраска: гематоксилин + эозин*

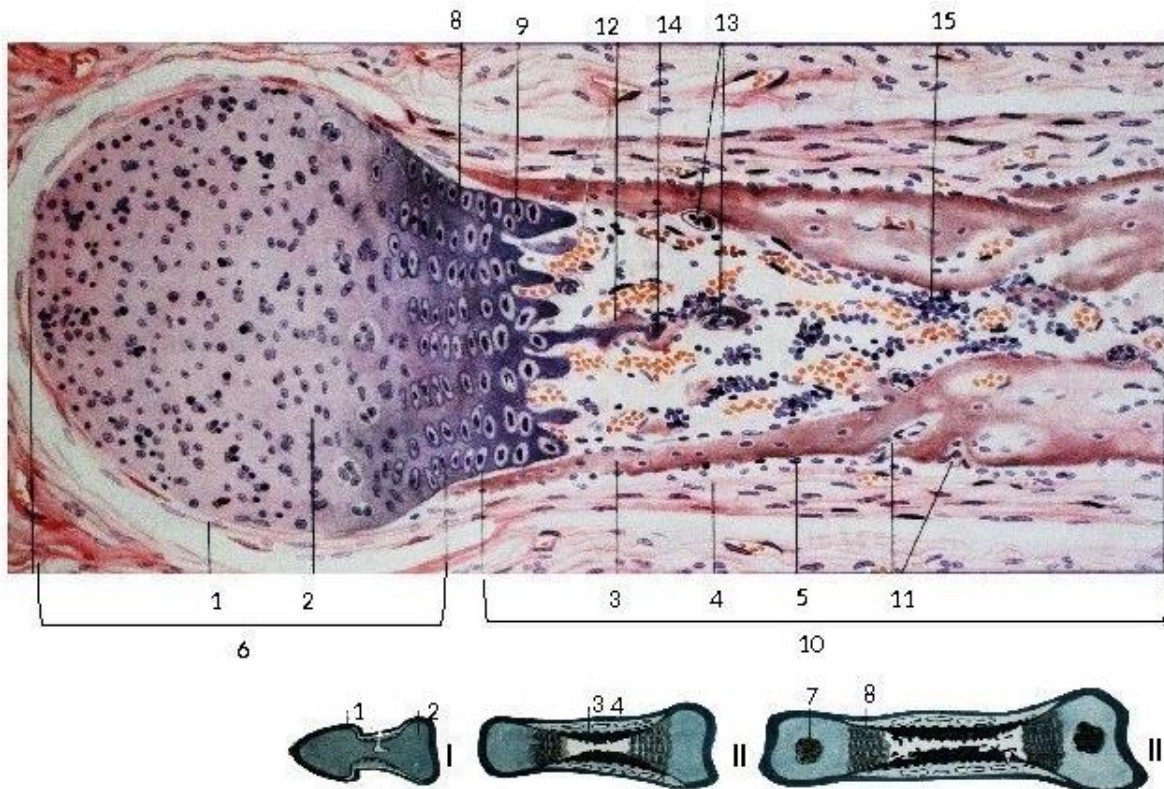
- развиваются трубчатые и губчатые кости.

(ПОПОДРОБНЕЕ, ЧТОБЫ ПОНЯТЬ, это не этапы, я просто разделила общий текст по пунктам:

1) Формирование хрящевой модели будущей кости.

2) Замещение гиалинового хряща грубоволокнистой тканью.

3) Грубоволокнистая костная ткань перестраивается в пластинчатую и формирует в зависимости от локализации вторичное губчатое либо компактное вещество.)



I, II, III - последовательные стадии остеогенеза

1- надхрящница, 2- эмбриональный хрящ, 3- костная манжетка, 4- надкостница, 5- остеобласты, 6- эпифиз, 7- «точка окостенения» в эпифизе, 8- эпифизарная хрящевая пластинка, 9- пузырьчатые хрящевые клетки, 10- диафиз, 11- сосуды, 12- эндохондральная кость, 13- остеокласты, 14- обызвествленные остатки хряща, 15- развивающийся костный мозг

1) *Развитие из мезенхимы хрящевой модели* в виде гиалинового хряща, покрытого надхрящницей. За счет постоянного деления хрящевых клеток в надхрящнице эта модель увеличивается в размерах и принимает форму будущей кости.

### **Диафиз:**

#### **2) Образование перихондрального окостенения.**

В эту стадию надхрящница хрящевой модели постепенно превращается в надкостницу, которая богато васкуляризуется и в которой образуются остеобласты. Они продуцируют межклеточное вещество кости, которое минерализуется. Так образуется *перихондральная костная манжетка*, состоящая из грубоволокнистой костной ткани.

3) С образованием костной манжетки питание хряща, лежащего в центре диафиза нарушается. Клетки набухают, матрикс минерализуется. Далее он фагоцитируется остеокластами с образованием полостей.

4) **Образование точек окостенения в центре диафиза.** Из надкостницы внутрь хряща достаточно быстро прорастают кровеносные сосуды, сопровождаемые малоспециализированными клетками мезенхимной природы. Они дифференцируются в остеобласты. Остеобласты начинают синтетическую деятельность и образуют костные балки, содержащей остатки обызвествленного гиалинового хряща. Так происходит *эндохондральное окостенение*. Образовавшись в центральной части диафиза, она распространяется в сторону эпифизов. В отличие от перихондральной кости, эндохондральная кость сразу формируется как пластинчатая.

**!!! Участки обызвествленного хряща — СЛАБОБАЗОФИЛЬНЫ (серовато-фиолетовый цвет)**

**!!! Костные балки, возникшие путем эндохондрального окостенения — ОКСИФИЛЬНЫ.**

5) Костная манжетка начинает разрушаться остеокластами и перестраивается в пластинчатую кость. Одновременно в центре диафиза начинает образовываться костномозговая полость.

### **Эпифиз: (из центра кости к периферии)**

- граничит с диафизом, поэтому питание нижней зоны (зоны клеточной дегенерации (в инете зона пузырчатого хряща)) нарушено.

Клетки набухают, вакуолизируются.

- следующий слой (более дальний от диафиза) — зона клеточной пролиферации с колонками хондроцитов (в инете зона столбчатого хряща)

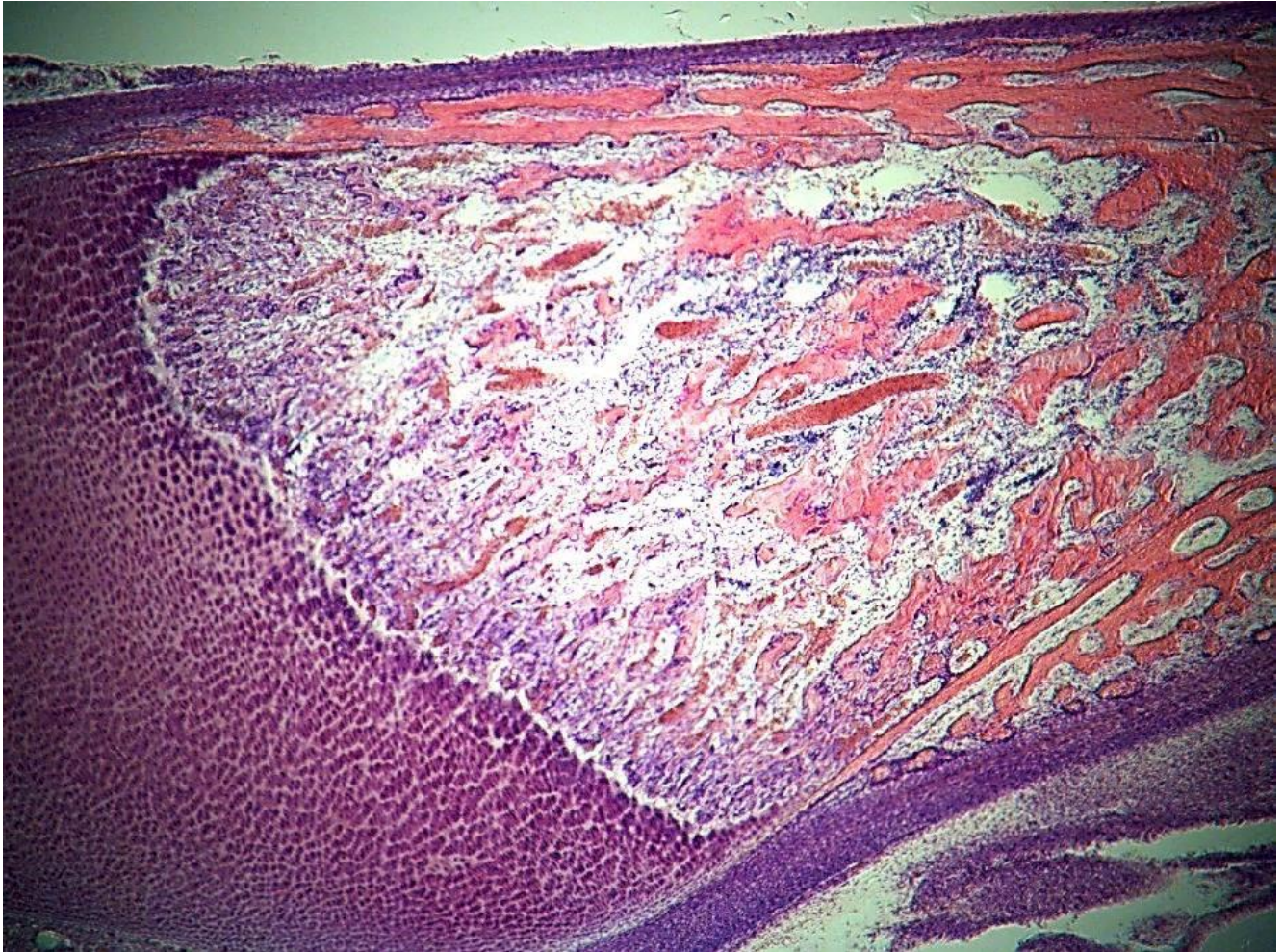
- продолжается рост хряща
- размножающиеся клетки выстраиваются в колонки (наподобие монетных столбиков) вдоль длинной оси кости.

- На периферии — неизменный гиалиновый хрящ, покрытый надхрящницей.

(по лекции) Перестройка костного вещества, выделяют следующие фазы:

- фаза активации, - фаза резорбции, - фаза реверсии, - фаза формирования  
2 взаимосвязанных процесса:

- 1) резорбция костной ткани остеокластами
- 2) новообразование костного вещества активными остеобластами.



## 9. Препарат № 72. Исчерченная мышца языка.

*Окраска: железный гематоксилин*

С.Ф.Е. - мышечное волокно или **миосимпласт** - это неклеточная структура, образовавшаяся при слиянии множества миобластов. Содержит большое количество ядер, расположенных под плазмолеммой. Вблизи ядер — фрагменты пластинчатого комплекса и митохондрии. Центриоли отсутствуют.

### **Опознали:**

Наличие пучков продольно и поперечно срезанных волокон.

- 1) Пучок продольно срезанных волокон:

- мышечные волокна оксифильны

-в центре мыш. волокна, продольно ориентированы., покрыты сарколеммой.

- ядра вытянутой формы, расположенные на периферии. Из-за высокого содержания миофибрилл (около 70%), которые вытесняют ядра на периферию.
- Поперечная исчерченность волокон за счет правильного чередования сократительных белков в миофибрилле:

-изотропный диск (актин) (I-диски)

-анизотропный диск (миозин) (A-диски)

2) Пучок поперечно срезанных волокон:

- видны ядра, сарколемма (покрывает каждое мышечное волокно)

\* поля Конгейма (артефакт) — групповые скопления миофибрилл в результате фиксации. (нет в препарате скорее всего)

Соединительнотканые прослойки:

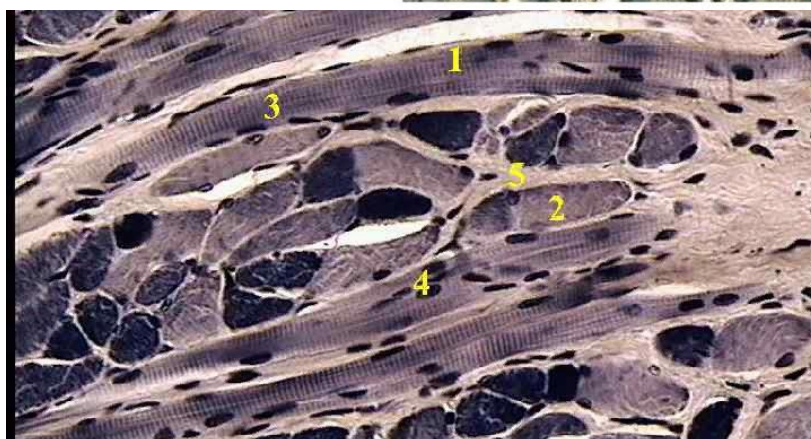
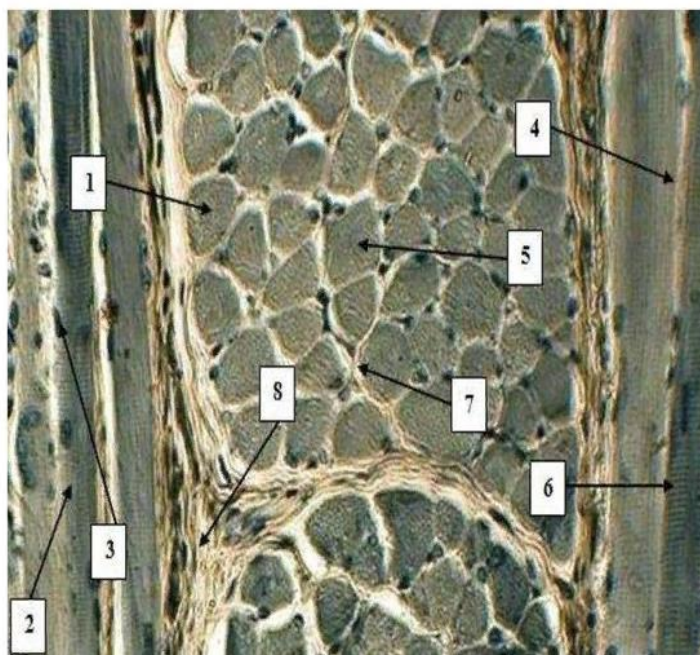
- Эндомизий – окружает каждое мышечное волокно (пучок 1- порядка); **(на препарате)**

- Перимизий – окружает группу пучков 1-порядка, образуя пучки 2-го порядка; **(на препарате)**

- Эпимизий (фасция), окружает всю мышцу и способствует функционированию её как органа.

### Поперечнополосатая мышечная ткань языка

- 1) поперечный срез пучка мышечных волокон;
- 2) продольный срез пучка мышечных волокон;
- 3) ядра, расположенные по периферии мышечных волокон;
- 4) сарколемма;
- 5) саркоплазма;
- 6) исчерченность мышечного волокна (тёмные полоски – А-диски, светлые – I-диски);
- 7) эндомизий (тонкие прослойки рыхлой соединительной ткани между мышечными волокнами);
- 8) перимизий (более толстые прослойки рыхлой соединительной ткани)



## 10. Препарат №73. Исчерченная сердечная мышца.

*Окраска — железный гематоксилин.*

ГЛАВНЫЕ ОТЛИЧИЯ ОТ СКЕЛЕТНОЙ:

1) **Ядра расположены в центре кардиомиоцита.**

2) **Наличие вставочных дисков** (отделяют друг от друга кардиомиоциты).

-имеют поперечные и продольные фрагменты.

-В поперечных фрагментах- десмосомы (к ним прикрепляются актиновые протофибриллы саркомера).

- В продольных — щелевидные контакты (передача информации).

3) Наличие **анастомозов** — соединений кардиомиоцитов между собой, по которым миофибриллы переходят из одного кардиомиоцита в другой, формируя 3хмерную сеть, обеспечивающую одновременное объемное сокращение в предсердиях и желудочках.

+(дополнительно):

3) нет миосателлитов

4) Миофибриллы занимают 40 % объема.

5) В серд. Т-системы - диады, в скелетной — триады.

!! Также наличие поперечной исчерченности, но чуть менее отчетлива, т. к. темные (анизотропные) и светлые (изотропные) диски не всегда на 1 уровне.

С.Ф.Е. - кардиомиоцит:

-цилиндрически отростчатая форма.

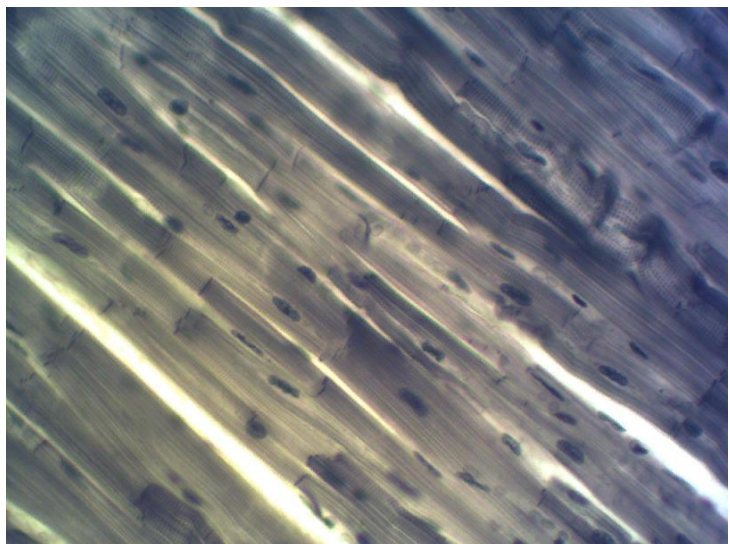
-ядро в центре.

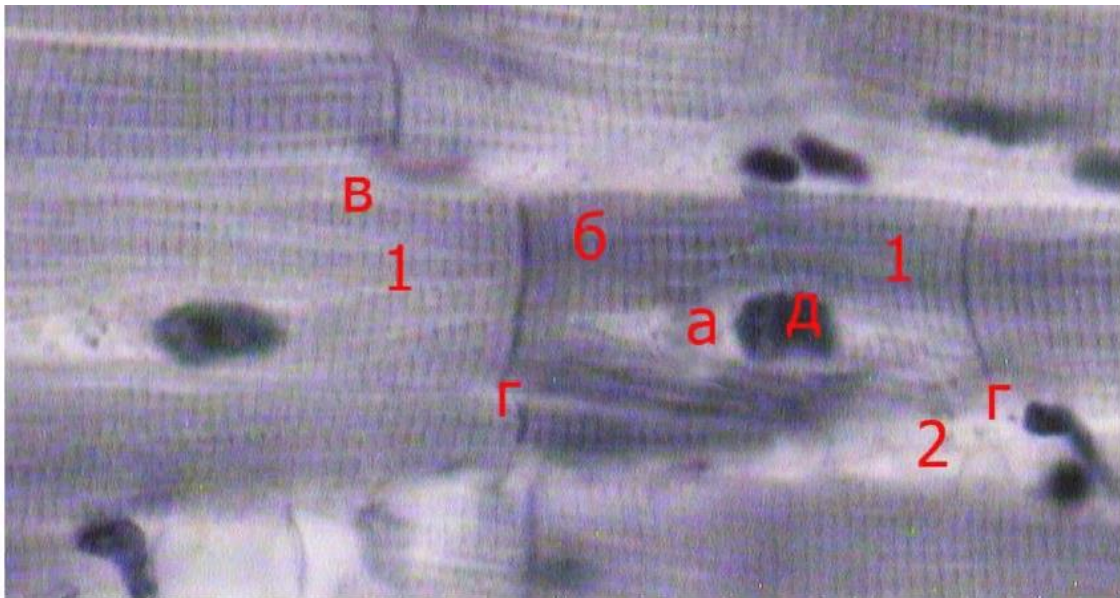
-плазматическая мембрана — сарколемма.

-цитоплазма — саркоплазма.

-хорошо развит трофический аппарат

+ также, как и в скелетной эндомизий с кровеносными сосудами нервными терминалями и перимизий.





1 – типичные (рабочие) кардиомиоциты: а – саркоплазма без миофибрилл, б – саркоплазма с миофибриллами, в – сарколемма, г – вставочные диски (границы между клетками), 2 – прослойка РВНСТ

## 11. Препарат № 80. Нервный ствол (поперечный срез).

*Окраска: гематоксилин + эозин*

Это обычный периферический нерв.

1) Отдельные нервные волокна (миелиновые или без миелиновые), между которыми располагается эндоневрий (по инету — рыхлая волокнистая).

- оксифильны, благодаря наличию коллагеновых волокон.

- содержат фибробласты с веретеновидными ядрами.

- в центре волокна — осевой цилиндр

2) Волокна, покрытые эндоневрием, собираются в пучки, прослойки между которыми называются периневрием — там проходят сосуды и имеются жировые клетки.

Он имеет пластинчатое строение и образован concentрическими пластами уплощенных фибробластоподобных клеток, связанных плотными и щелевыми соединениями. Между слоями клеток в пространствах, заполненных жидкостью, располагаются компоненты базальной мембраны и продольно ориентированные коллагеновые волокна.

3) Весь нерв окружен эпиневрием — оболочкой из плотной волокнистой соединительной ткани (там также сосуды и жировые клетки).

1) нервным волокнам

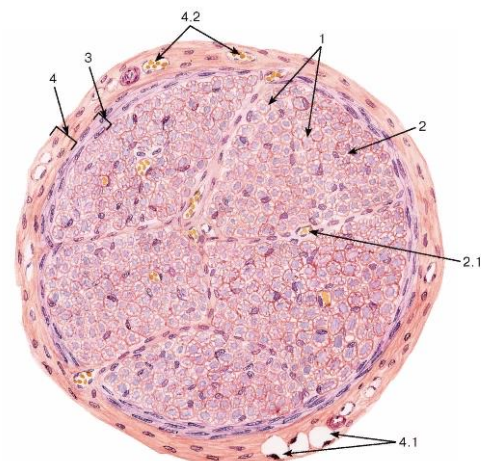
2) эндоневрий

3) периневрий

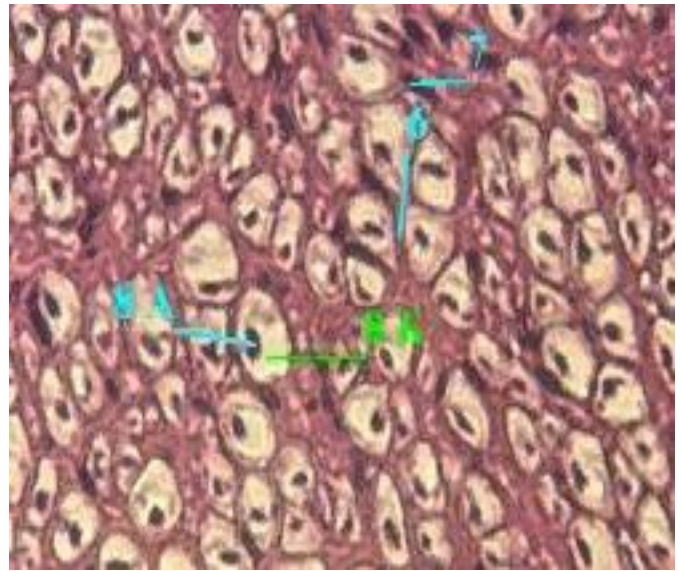
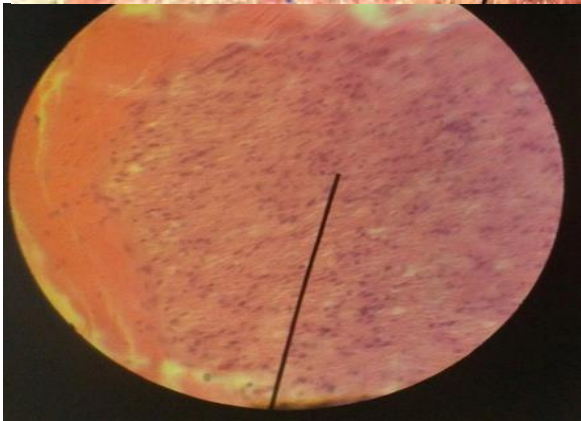
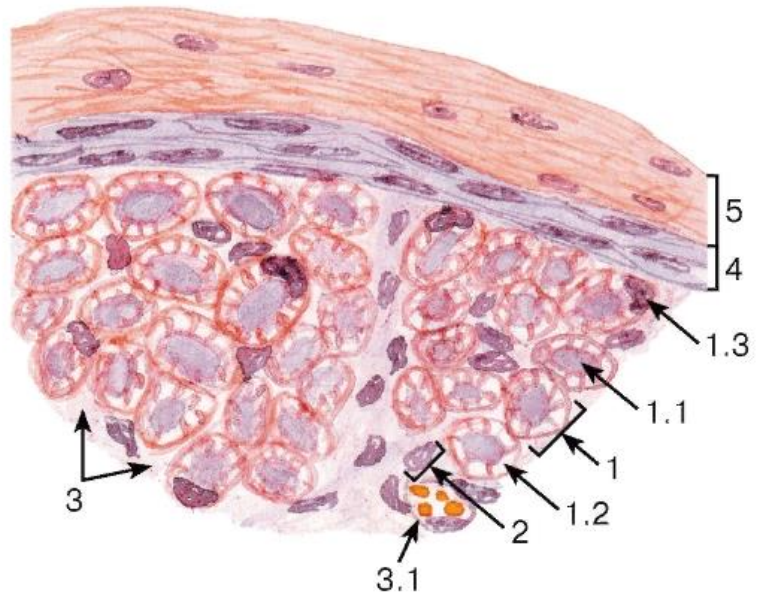
4) эпиневррий

4.1) жировые клетки

4.2) кровеносные сосуды



- 1. - миелиновое волокно
- 1.1 — нейронный отросток.
- 1.2 — миелиновая оболочка
- 1.3 — ядро леммоцита
- 2. - безмиелиновое волокно
- 3. эндоневрий
- 4. периневрий
- 5. - эпиневрй



Такой препарат был у нас на занятии.

## **12. Препарат № 114. Спинномозговой (чувствительный) ганглий.**

*Окраска: гематоксилин + эозин*

- 1) Соединительнотканная капсула снаружи
  - в ней располагаются кровеносные сосуды.
- 2) Тела чувствительных нейронов (перикарионы) (на периферии узла)
  - -псевдоуниполярны (но на препарате НЕ ВИДНО)
  - крупное округлое тело
  - в центре небольшое ядро с плотным ядрышком

Клетки, окружающие перикарион:

1. Мантийные клетки (глиоциты, глиальная капсула нейрона)

- поддерживают жизнедеятельность нейронов.

## 2. Соединительнотканная капсула вокруг нейрона

-клетки — фибробласты с плоскими ядрами

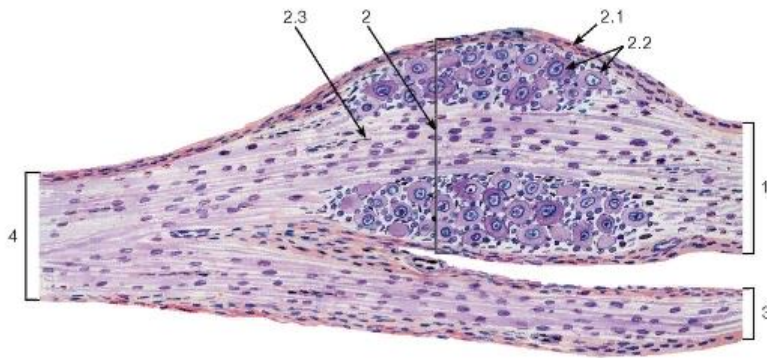
- проходят кровеносные и лимфатические капилляры (защита и трофика)

## 3) Нервные волокна (в центре узла)

- к телам нейронов подходят дендриты

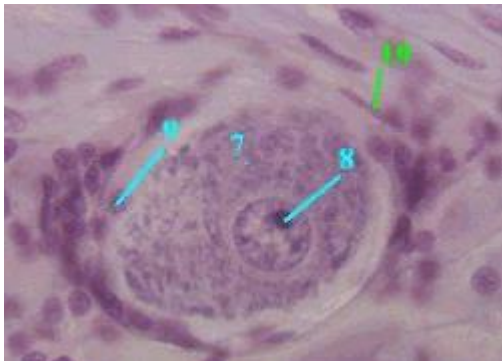
- от тел нейронов отходят аксоны к спинному мозгу.

- преобладают миелиновые волокна.



1. - задний корешок, 2. - спинномозговой узел, 2.1 — соединительнотканная капсула, 2.2. - тела псевдоуниполярных нейронов, 2.3 — нервные волокна, 3 — передний корешок, 4 — спинномозговой нерв.

1. - тело псевдоуниполярного нейрона, 1.1 — ядро, 1.2 — цитоплазма, 2. - мантийные клетки, 3 — соединительнотканная капсула вокруг нейрона



9 — мантийные клетки  
10 — соед.тк. капсула

